



Estimando el Ancho de Banda

Documento de Referencia

¿Qué es ancho de banda y por qué es importante?

Actualmente los sistemas de CCTV han incrementado el uso de redes IP para enviar video de un punto a otro (por ejemplo, de una cámara a un sistema de administración de video normalmente corriendo en un PC).

Las redes IP son un medio atractivo para transportar video debido a que un solo cable transporta el video de múltiples cámaras. Estas redes además sirven a propósitos multifuncionales porque el mismo cable transporta video así como audio en doble vía, señales de alarma, señales de relevo, comandos PTZ y datos seriales. Con alimentación sobre Ethernet (PoE), este cable puede además transportar alimentación a la cámara. Esto simplifica considerablemente la multitud de cables requeridos normalmente.

Sin embargo las redes están limitadas por la cantidad de tráfico que pueda transportar – Conocida como Ancho de Banda, la cual es medida en bits por segundo (bps). La tabla de abajo muestra las tres clases de topologías tipo estrella de las redes Ethernet, Actualmente usadas.

Nombre	Conocida como:	Ancho de Banda
10Base-T	Standard Ethernet	10 Mbps (Megabits por segundo)
100Base-T	Fast Ethernet	100 Mbps
1000Base-T	Gigabit Ethernet	1,000 Mbps o 1 Gbps

El video por IP consume una gran cantidad de Ancho de Banda. Como guía aproximada, una cámara puede consumir entre 100Kbps y 2Mbps – comparando esto con audio, el cual típicamente consume solo 80Kbps. Se explica así de inmediato el éxito de la Voz por IP (Voice Over IP). Los factores que afectan el consumo del ancho de banda están descritos en la tabla de abajo.

Factor	Descripción	Ejemplo
Método de compresión de Video	Típica temporal o compresión espacial	MPEG-4, M-JPEG, Wavelet, y MPEG-2
Rata de Imágenes	Imágenes por seg.	1-30 IPS
Resolución de imágenes	Número de píxeles horizontales y verticales	QCIF, CIF, 2CIF, 4CIF (conocido como full D1)
Actividad en la escena	Cantidad de actividad en el campo de visión de la cámara	Baja, media y alta
Tiempo muerto	Fracción de tiempo en la que no hay movimiento (es importante para los algoritmos de compresión temporal como MPEG-4, ya que se puede consumir ancho de banda durante este tiempo)	8:00 p.m. – 6:00 a.m. Lunes - Viernes, todo el Sábado y Domingo, llega a cerca del 50% del tiempo muerto



Si se sobrepasa el ancho de banda en la red comenzará a experimentar lo siguiente:

- Artefactos de Video (por ejemplo, bloques en MPEG y M-JPEG, e incremento de imagen borrosa para Wavelet)
- Pérdida de imágenes haciendo que el video parezca entrecortado
- La resolución de video puede caer de 4CIF a 2 CIF o incluso a CIF, haciendo la imagen menos clara
- El video se puede congelar completamente y perder la conexión temporalmente

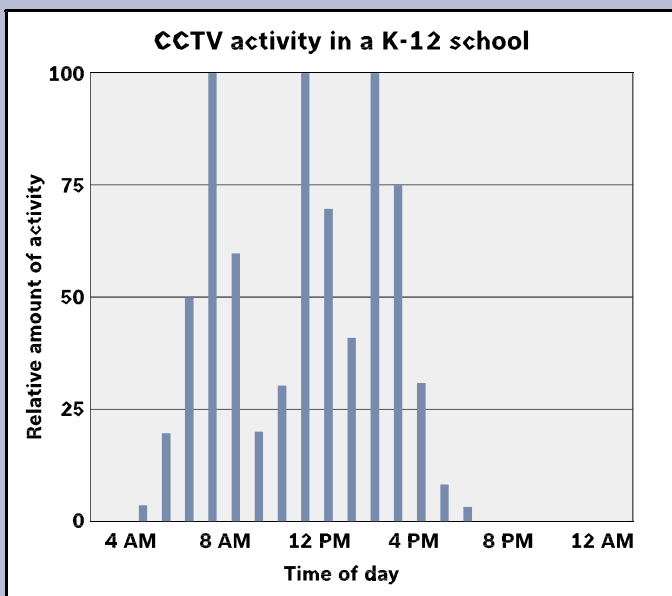
¿Cuál es la relación entre Ancho de Banda y almacenamiento en disco?

Están directamente relacionadas, si el video viene siendo transmitido a una cierta rata de bits a través de la red para ser almacenado, entonces el consumirá espacio en disco a exactamente la misma rata. Por ejemplo, un flujo de video de 1Mbps usara 1Mb (Mbit) de espacio en un segundo, o alrededor de $1/8 = 0.125$ MBytes por segundo, lo cual seria igual a $0.125 \times 3,600 = 450$ MBytes por hora (cerca de 11GB por día o 75GB por semana).

¿Cómo puedo saber, que tanto Ancho de Banda necesito?

Esta es una excelente pregunta, particularmente porque no tiene una respuesta exacta. Como se explicó anteriormente, depende de tantos factores que realmente el consumo de Ancho de Banda y/o espacio de almacenamiento en disco solo pueden ser estimados. Esta conjetura inicial es basada en su experiencia con proyectos previos y es útil – pero la mejor manera para predecir sus necesidades es correr una prueba real.

Por ejemplo, considere planear un sistema de CCTV basada en IP para una Escuela. ¿Qué tanto Ancho de Banda necesita la red para transportar el video de aproximadamente 16 cámaras y qué tanto espacio en disco es requerido para almacenar 7 días de grabación?



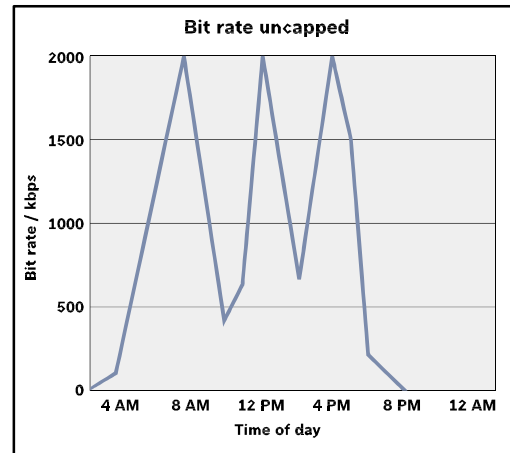
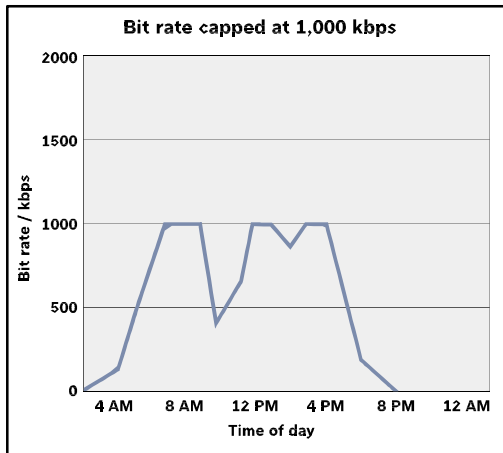
Si toma “una medida puntual” a las 9:00 a.m. y usa ese resultado como colusión para el periodo completo de 7 días, puede estar seriamente fuera de orden. De hecho, su total puede ser la mitad de lo que hubiera concluido usando información de una hora atrás (8:00 a.m.) o al medio día. Analizando un día completo, podemos ver que el nivel promedio de actividad esta por debajo de los 30Mbps, con un pico de 100 y un mínimo de cero. Esto puede darle un estimado con mucha más precisión de que tanto espacio en disco duro requiere para siete días y cual será la carga pico de la red.

Se desea predecir exactamente el espacio en disco duro requerido debido a que este es uno de los componentes más costosos del CCTV – No se quiere comprar más de lo que se necesita. Y se requiere una predicción precisa del consumo de ancho de banda de la red, de otra forma se podrá sobrecargar la red y producir un alto en la misma, si es que la red esta dedicada a CCTV, sólo perdería el CCTV, pero si esta usando la red corporativa causaría un infarto total en la operación de la misma.

Aunque esto parece algo de sentido común, es sorprendente como muchas personas seleccionan un sistema de CCTV basado en IP sin antes realizar este simple ejercicio.

Concluyendo

Cuando finalmente es tiempo de instalar y configurar el sistema, se encontrará con una importante decisión: Limitar o no la tasa de bits de cada cámara IP.



Limitando la tasa de bits

Usted puede ‘encapsular’ la tasa de bits de cada cámara o codificador de tal manera que esta nunca use más de la cantidad especificada. Note que cuando se encapsula, la tasa de bits actual en cualquier momento particular puede estar bien bajo el límite de encapsulamiento.

Ventaja: Una vez usted conoce el espacio en disco disponible, garantiza tener un número predecible de días de video. Esto es importante para los ambientes regulados. Es bueno también para los departamentos IT que quieran conocer que tanto se va a saturar la red.

Desventaja: Al no exceder la tasa de bits permitida, la cámara IP o el codificador tienen que hacer algo si estos llegan a estar sobre-estirados. Normalmente se tiene la opción de eliminar algunos cuadros o reducir la resolución de los cuadros – pero puede llegar a ser un problema cuando la calidad de video que usted necesita se deba degradar bajo algunas circunstancias.

Rata de bits no limitada

Usted puede dejar que la cámara IP o el codificador de video ajusten el ancho de banda de acuerdo a las necesidades.

Ventaja: La calidad de la imagen nunca se deteriora.

Desventaja: Bajo ciertas condiciones, la carga pico en la red puede causar problemas. Esta política de “autoayuda” puede permitir también que su espacio en el disco duro se consuma más rápido de lo que usted predijo, de tal manera usted podría no tener tantos días de video como esperaba.

Resumen

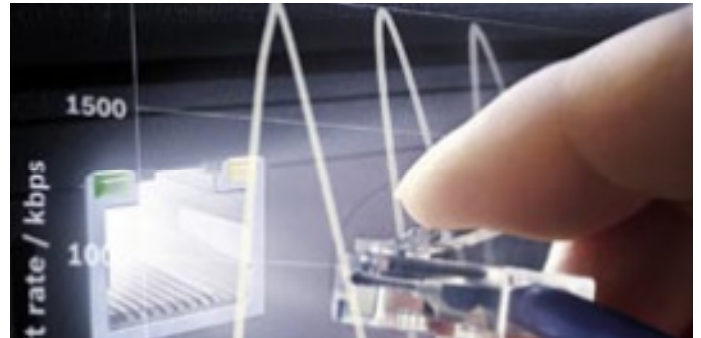
Con los VCRs convencionales, es fácil predecir el espacio requerido para un número específico de días de grabación. Con CCTV basada en DVRs o en IP, puede ser fácil también predecir (por medio de encapsulamiento) – siempre y cuando usted esté conforme con la posibilidad de que la calidad de video se puede degradar bajo ciertas circunstancias. Si usted sobreestima las tasas de bit, terminará pagando por más almacenamiento del que realmente necesita.

La mejor forma de predecir sus necesidades reales es simulando un sistema pequeño (tal vez una sola cámara). Trabaje por un corto tiempo, luego revise el video y haga los ajustes necesarios. Esta es la forma más confiable para tener lo que usted necesita y planear su infraestructura adecuadamente.

Adicionalmente para tener un mejor estimativo, también es importante tener en cuenta el enorme valor de la Grabación al Límite, la cual mantiene el video fuera de la red para la grabación. De tal manera, la red solo se utiliza para video en vivo y reproducción.

Guía de referencia rápida

La tabla de abajo es una referencia rápida para los ajustes de calidad más importantes, las tasas de bits asociadas y el espacio en disco requerido para una semana de video MPEG-4. La tabla asume grabación 24x7 sin tiempos muertos, lo que naturalmente es ideal. Típicamente, usted incrementará el tiempo de retención cerca del 50% o reducirá el espacio de disco requerido en cerca del 60%, si asume 12 horas de grabación de Lunes a Viernes, y solamente grabación por alarma durante los fines de semana.



Resolución	IPS	Nivel de Actividad	Rata de Bits (Kbps)	Almcto. (GB/sem.)
CIF	3	Medio	160	12
CIF	7	Medio	185	13
CIF	15	Medio	200	14
CIF	30	Medio	500	36
2 CIF				
2 CIF	3	Medio	320	23
2 CIF	7	Medio	370	27
2 CIF	15	Medio	400	29
2 CIF	30	Medio	1,000	72
4 CIF				
4 CIF	3	Medio	640	46
4 CIF	7	Medio	740	53
4 CIF	15	Medio	800	58
4 CIF	30	Medio	2,000	144

Ejemplo:

Un grupo de salones de entrevista de alta seguridad necesita que se graben ocho cámaras por un periodo de dos semanas, con grabación por entrada de video a 2 CIF y 15 IPS. El sistema se utiliza durante todo el día y trabaja por movimiento durante la noche y los fines de semana.

La tabla sugiere una rata de bits de 400Kbps, lo que muestra que la red debe esperar al menos ocho cámaras x 400Kbps o una rata pico de 3200Kbps (3.2Mbps).

La tabla también nos dice que una sola cámara necesitará 29GB por semana. Tomando en cuenta los tiempos muertos, será de cerca del 60% de 29GB o 17GB. Para dos semanas, una cámara consumirá 2 x 17GB o 34GB. Ocho cámaras necesitarán 8 x 34 o 278GB para dos semanas de grabación.

Para más información acerca del portafolio IP de CCTV, visite el sitio www.boschsecurity.com